(19)日本国特許庁（ＪＰ）

(12) **公開特許公報**（Ａ）

(11)特許出願公開番号
特開2001－232806
（P2001－232806A）

(43)公開日　平成13年８月28日(2001.8.28)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	ＦＩ	テーマコード゛(参考)
Ｂ４１Ｊ　2/175		Ｂ４１Ｊ　3/04	１０２Ｚ　２Ｃ０５６

審査請求　未請求　請求項の数11　ＯＬ　（全 14 頁）

(21)出願番号　特願2000－41722(P2000－41722)

(22)出願日　平成12年２月18日(2000.2.18)

(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号

(72)発明者　小林　淳
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人　100093388
弁理士　鈴木　喜三郎　（外２名）

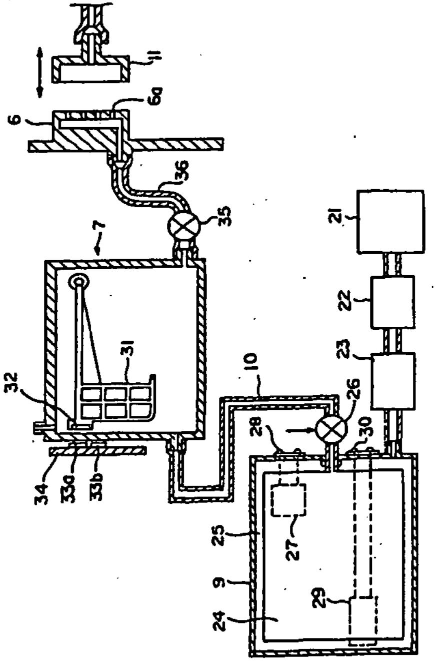
Ｆターム(参考)　2C056 EA29 EB38 EB53 EC18 EC19
EC20 KB04 KB08 KB37 KD06

(54)【発明の名称】　インクジェット式記録装置および同装置に用いられるインクカートリッジのインクエンド判定方法

(57)【要約】

【課題】　インクカートリッジのインクエンド状態を正確に検出できるように構成したインクジェット式記録装置を提供すること。

【解決手段】　インクカートリッジ９より、キャリッジ上に搭載されたサブタンク７に対してインク補給チューブ１０を介してインクが補給される。サブタンク７には永久磁石３２が装着されたフロート部材３１が配置されており、インクがほぼ満タン状態となった場合にホール素子３３ａ，３３ｂの出力によりインク補給バルブ２６を閉弁制御する。そして、サブタンク７へのインクの補給の開始から所定の時間が経過したにもかかわらず、前記ホール素子３３ａ，３３ｂからのインク満タン状態を示す出力が得られない場合には、インクカートリッジ９がインクエンド状態であると判定されるように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　キャリッジに搭載されて記録用紙の幅方向に往復移動される記録ヘッドと、前記記録ヘッドと共にキャリッジに搭載され、インクカートリッジからインク補給路を介してインクの補給を受けると共に、前記記録ヘッドにインクを供給するサブタンクを備えたインクジェット式記録装置であって、

前記インクカートリッジからサブタンクに対するインクの補給時間が所定の時間を経過しても、サブタンクに対するインクの補給量が不十分な場合において、インクカートリッジがインクエンド状態であると判定するインクエンド判定手段を具備したことを特徴とするインクジェット式記録装置。

【請求項２】　前記サブタンク内に貯留されたインク消費量を演算するインク消費量演算手段と、前記インク消費量演算手段により演算されたインクの消費量が所定の値に達した場合に、インクカートリッジからサブタンクに対してインクを補給すべく開弁制御されるインク補給バルブと、前記インク補給バルブの開弁によりサブタンク内に所定の量までインクが補給されたことを検出した場合に検出出力に基づいて前記インク補給バルブを閉弁制御するインク量検出手段と、前記インク補給バルブの開弁時から計時を開始する計時手段と、前記計時手段が予め定められた時間を計時したにもかかわらず前記インク量検出手段による検出出力が得られない場合に、インクカートリッジがインクエンド状態であると判定するインクエンド判定手段とを具備した請求項１に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項３】　前記インクカートリッジに貯留されたインク量が所定の値以下となったことを検出するインク残量検出手段がさらに具備され、前記インク残量検出手段による検出値が所定の値以下となったことを検出した場合において、前記インクエンド判定手段による判定結果が採用されるように構成した請求項１または請求項２に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項４】　前記サブタンク内に貯留されたインク消費量を演算するインク消費量演算手段もしくはインクカートリッジのインク残量検出手段は、少なくとも印字データに基づく記録ヘッドからのインク滴の吐出数、フラッシング動作による記録ヘッドからのインク滴の吐出数、および記録ヘッドからインクを吸引排出させるクリーニング操作の動作毎に、それぞれ係数を乗じてインク消費量もしくはインク残量を演算するようになされた請求項２または請求項３に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項５】　前記インクカートリッジのインク残量検出手段は、インク量の減少を物理的に検出する検出手段を利用するように構成した請求項３に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項６】　前記サブタンク内に所定の量までインクが補給されたことを検出するインク量検出手段が、サブタンク内に収容されサブタンクに補給されたインクによって浮上するフロート部材と、フロート部材の浮上位置にしたがって電気的な出力を発生する出力発生手段により構成されてなる請求項２乃至請求項５のいずれかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項７】　前記インクカートリッジからサブタンクに至るインク補給路が、可撓性のインク補給チューブにより構成されている請求項１乃至請求項７のいずれかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項８】　前記インクカートリッジは、その外郭が気密状態に形成され、内部にインクを封入した可撓性素材により形成されたインクパックが収納されると共に、インクカートリッジの外郭構成部材とインクパックとで形成される空間内に、空気加圧ポンプにより生成される空気圧が印加され、空気圧の作用によりインクカートリッジからサブタンクに対してインクを補給するように構成された請求項１乃至請求項７のいずれかに記載のインクジェット式記録装置。

【請求項９】　前記記録ヘッドより吐出される各インクをそれぞれ封入する複数のインクカートリッジが記録装置に着脱可能に装填され、１つの空気加圧ポンプにより生成される空気圧が、各インクカートリッジに対してそれぞれ印加されるように構成した請求項８に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項１０】　キャリッジに搭載されて記録用紙の幅方向に往復移動される記録ヘッドと、前記記録ヘッドと共にキャリッジに搭載され、インクカートリッジからインク補給路を介してインクの補給を受けると共に、前記記録ヘッドにインクを供給するサブタンクを備えたインクジェット式記録装置に用いられるインクカートリッジのインクエンド判定方法であって、

前記サブタンク内に貯留されたインク消費量を演算し、その演算結果に基づいてインクカートリッジからサブタンクに対してインクを補給するインク補給ステップと、前記インク補給ステップの実行によりサブタンク内に所定の量までインクが補給された場合にインクカートリッジからサブタンクに対するインクの補給を停止させる補給停止ステップとが巡回して実行され、前記インク補給ステップと補給停止ステップとが巡回して実行されている間に、前記インク補給ステップの開始から所定時間の間に補給停止ステップに至るか否かを検証する計時ステップが実行され、前記計時ステップにおいて所定の時間経過後においても前記補給停止ステップに至らない場合に、インクカートリッジがインクエンド状態であると判定するようになされたインクジェット式記録装置に用いられるインクカートリッジのインクエンド判定方法。

【請求項１１】　前記計時ステップにおいて、所定の時間経過後においても前記補給停止ステップに至らない場合であって、さらに前記インクカートリッジに貯留され

たインク量が所定の値以下であることが確認された場合において、前記インクカートリッジがインクエンド状態であると判定するようになされた請求項１０に記載のインクジェット式記録装置に用いられるインクカートリッジのインクエンド判定方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録ヘッドが搭載されたキャリッジ上に、記録ヘッドにインクを供給するためのサブタンクが搭載されたインクジェット式記録装置に関し、特に前記サブタンクにインクを補給するインクカートリッジのインクエンド状態を正確に把握することができるインクジェット式記録装置および同装置に用いられるインクカートリッジのインクエンド判定方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】例えばオフィス向けまたは業務用に提供されるインクジェット式記録装置においては、比較的大量の印刷に対応させるために、大容量のインクカートリッジを配備する必要が生じ、このために各色のインクカートリッジを例えば装置本体側に配置された装着装置（カートリッジホルダ）に装填させる形式の記録装置が提供されている。

【０００３】そして、記録ヘッドが搭載されたキャリッジ上にはサブタンクが配置され、前記各インクカートリッジから各サブタンクに対してインク補給チューブを介してそれぞれインクを補給し、さらに各サブタンクからそれぞれ記録ヘッドに対してインクを供給するように構成されている。

【０００４】このような構成の記録装置に用いられるインクカートリッジにおいては、カートリッジホルダに装填された状態で、各インクカートリッジがインクエンドの状態であるか否かを検証するインクエンド検出手段が具備されている。

【０００５】このインクエンド検出手段は、例えば特開平３－７５３０号公報に開示されたように、インクが封入された可撓性のインクパックがインクカートリッジのケース内に収納され、インクの消費に基づくインクパックの収縮状態をインクエンド検出レバーが検出するように構成されている。そして、このレバーの動きによりオンまたはオフされるスイッチの動作によりインクエンド状態を電気的に検出できるように構成されている。また、インク滴の吐出を計数することで使用量を算出し、インクエンド判定を行なう方法も提案されている。

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前者のような構成のインクエンド検出手段においては、可撓性のインクパックの収縮状態をインクエンド検出レバーとスイッチとの組み合わせにより検出するものであるため、例えば検出レバーの形態やスイッチの接点構成上において個々にばらつきが発生し、したがってインクエンド検出ポイントが大きく変動するという技術的な課題を有している。

【０００７】また、後者のようなインク滴の計数による方法でも、インク滴の重量ばらつきや、インクカートリッジ内の容量ばらつき等により、インクエンド時のインク残量がばらつくという課題を有している。

【０００８】そのために、前記したばらつきに配慮してインクカートリッジのインクの残量が多少残されている状態において、あえてインクエンドのサインを出すように構成されている。したがって、インクパック内には相当のインクが残された状態でカートリッジ交換がなされる場合が多く、このためにランニングコストや、廃棄されるインクカートリッジ内の残留インクの処理等の負担が発生するという問題を抱えている。

【０００９】本発明は、前記したような問題点に着目してなされたものであり、インクカートリッジのインクエンド状態をより正確に把握することができるインクジェット式記録装置および同装置に用いられるインクカートリッジのインクエンド判定方法を提供することを目的とするものである。

【００１０】

【課題を解決するための手段】前記した目的を達成するためになされた本発明にかかるインクジェット式記録装置は、キャリッジに搭載されて記録用紙の幅方向に往復移動される記録ヘッドと、前記記録ヘッドと共にキャリッジに搭載され、インクカートリッジからインク補給路を介してインクの補給を受けると共に、前記記録ヘッドにインクを供給するサブタンクを備えたインクジェット式記録装置であって、前記インクカートリッジからサブタンクに対するインクの補給時間が所定の時間を経過してもサブタンクに対するインクの補給量が不十分な場合において、インクカートリッジがインクエンド状態であると判定するインクエンド判定手段が具備される。

【００１１】この場合、好ましい実施の形態においては前記サブタンク内に貯留されたインク消費量を演算するインク消費量演算手段と、前記インク消費量演算手段により演算されたインクの消費量が所定の値に達した場合に、インクカートリッジからサブタンクに対してインクを補給すべく開弁制御されるインク補給バルブと、前記インク補給バルブの開弁によりサブタンク内に所定の量までインクが補給されたことを検出した場合に検出出力に基づいて前記インク補給バルブを閉弁制御するインク量検出手段と、前記インク補給バルブの開弁時から計時を開始する計時手段と、前記計時手段が予め定められた時間を計時したにもかかわらず前記インク量検出手段による検出出力が得られない場合に、インクカートリッジがインクエンド状態であると判定するインクエンド判定手段が具備される。

【００１２】また、本発明にかかるインクジェット式記

録装置においては、前記インクカートリッジに貯留されたインク量が所定の値以下となったことを検出するインク残量検出手段がさらに具備され、前記インク残量検出手段による検出値が所定の値以下となったことを検出した場合において、前記インクエンド判定手段による判定結果が採用されるように構成される。

【００１３】この場合、サブタンク内に貯留されたインク消費量を演算するインク消費量演算手段もしくはインクカートリッジのインク残量検出手段は、好ましくは印字データに基づく記録ヘッドからのインク滴の吐出数、フラッシング動作による記録ヘッドからのインク滴の吐出数、および記録ヘッドからインクを吸引排出させるクリーニング操作の動作毎に、それぞれ係数を乗じてインク消費量もしくはインク残量を演算するようになされる。また、前記インクカートリッジのインク残量検出手段は、インク量の減少を物理的に検出する検出手段を利用するように構成される場合もある。

【００１４】また、前記サブタンク内に所定の量までインクが補給されたことを検出するインク量検出手段は、好ましくはサブタンク内に収容されサブタンクに補給されたインクによって浮上するフロート部材と、フロート部材の浮上位置にしたがって電気的な出力を発生する出力発生手段により構成される。

【００１５】そして、本発明にかかるインクジェット式記録装置の好ましい実施の形態においては、前記インクカートリッジからサブタンクに至るインク補給路が、可撓性のインク補給チューブにより構成される。そして、前記インクカートリッジは、その外郭が気密状態に形成され、内部にインクを封入した可撓性素材により形成されたインクパックが収納されると共に、インクカートリッジの外郭構成部材とインクパックとで形成される空間内に、空気加圧ポンプにより生成される空気圧が印加され、空気圧の作用によりインクカートリッジからサブタンクに対してインクを補給するように構成される。

【００１６】さらに、好ましくは前記記録ヘッドより吐出される各インクをそれぞれ封入する複数のインクカートリッジが記録装置に着脱可能に装填され、１つの空気加圧ポンプにより生成される空気圧が、各インクカートリッジに対してそれぞれ印加されるように構成される。

【００１７】また、本発明にかかるインクジェット式記録装置に用いられるインクカートリッジのインクエンド判定方法は、キャリッジに搭載されて記録用紙の幅方向に往復移動される記録ヘッドと、前記記録ヘッドと共にキャリッジに搭載され、インクカートリッジからインク補給路を介してインクの補給を受けると共に、前記記録ヘッドにインクを供給するサブタンクを備えたインクジェット式記録装置に用いられるインクカートリッジのインクエンド判定方法であって、前記サブタンク内に貯留されたインク消費量を演算し、その演算結果に基づいてインクカートリッジからサブタンクに対してインクを補給するインク補給ステップと、前記インク補給ステップの実行によりサブタンク内に所定の量までインクが補給された場合にインクカートリッジからサブタンクに対するインクの補給を停止させる補給停止ステップとが巡回して実行され、前記インク補給ステップと補給停止ステップとが巡回して実行されている間に、前記インク補給ステップの開始から所定時間の間に補給停止ステップに至るか否かを検証する計時ステップが実行され、前記計時ステップにおいて所定の時間経過後においても前記補給停止ステップに至らない場合にインクカートリッジがインクエンド状態であると判定するようになされる。

【００１８】この場合、好ましくは前記した計時ステップにおいて所定の時間経過後においても前記補給停止ステップに至らない場合であって、さらに前記インクカートリッジに貯留されたインク量が所定の値以下であることが確認された場合において、インクカートリッジがインクエンド状態であると判定するようになされる。

【００１９】以上のようなインクカートリッジのインクエンド判定方法を採用したインクジェット式記録装置によると、例えば印刷の実行によりサブタンク内のインク貯留量が減少すると、インク補給バルブが開弁制御されてインクカートリッジよりインク補給路を介してキャリッジに搭載されたサブタンクに対してインクが補給される。そして、サブタンク内のインク量検出手段が、所定の量までインクが補給されたことを検出した場合には、前記インク補給バルブが閉弁制御され、これにより記録装置は継続して印刷を実行することができる。

【００２０】そして、前記したインク補給バルブの開弁時から計時を開始し、所定の時間経過後においてもサブタンク内のインク量検出手段が所定の量までインクが補給されたことを検出し得ない場合には、インクカートリッジがインクエンド状態であると判定するようになされる。

【００２１】すなわち、このようにインク補給バルブの開弁時から計時して、サブタンクが当然満タンになるべき所定の時間を経過しても、サブタンク内のインク量検出手段が当該状態を検出し得ない場合には、インクカートリッジがインクエンド状態であると推定するようになされる。したがって、前記したようなインクエンド検出手段を採用することにより、インクカートリッジ内のインクがほぼ皆無となる状態まで使いきることができる。

【００２２】加えて、前記したようにインクカートリッジに貯留されたインク量が所定の値以下となったことを検出するインク残量検出手段を配置される。そして、このインク残量検出手段がインクエンドに近いことを検出した場合であって、さらに前記したように所定の時間経過後においても、サブタンク内のインク量検出手段が所定の量までインクが補給されたことを検出し得ない場合に、インクカートリッジがインクエンド状態であると判定するようになされる。このように構成することで、例

えばインク補給系の障害等により誤ってカートリッジのインクエンド状態を検出することを避けることができる。

【００２３】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかるインクカートリッジのインクエンド判定方法を採用したインクジェット式記録装置について、図に示す好ましい実施の形態に基づいて説明する。図１は、インクジェット式記録装置の全体構成を上面図によって示したものである。図１において符号１はキャリッジであり、このキャリッジ１はキャリッジモータ２によって駆動されるタイミングベルト３を介し、走査ガイド部材４に案内されて紙送り部材５の長手方向、すなわち記録用紙の幅方向である主走査方向に往復移動されるように構成されている。そして、図１には示されていないが、キャリッジ１の紙送り部材５に対向する面には、後述するインクジェット式記録ヘッド６が搭載されている。

【００２４】また、キャリッジ１には前記記録ヘッドにインクを供給するためのサブタンク７ａ～７ｄが搭載されている。このサブタンク７ａ～７ｄは、この実施の形態においては、その内部において各インクを一時的に貯留するために、それぞれのインク（例えばブラックインク、イエロー、シアン、マゼンタの各カラーインク）に対応して４個具備されている。

【００２５】そして、このサブタンク７ａ～７ｄに対して、装置の端部に配置されたカートリッジホルダ８に装填されたインクカートリッジ（以下、これをメインタンクとも言う）９ａ～９ｄから、インク補給路を構成する可撓性のインク補給チューブ１０，１０，……をそれぞれ介して、ブラックインクおよび各カラーインクが補給されるように構成されている。

【００２６】一方、前記キャリッジ１の移動経路上における非印字領域（ホームポジョン）には、記録ヘッドのノズル形成面を封止することができるキャッピング手段１１が配置されており、さらにこのキャッピング手段１１の上面には、前記記録ヘッドのノズル形成面に密着して封止し得るゴム等の弾性素材により形成されたキャップ部材１１ａが配置されている。そして、キャリッジ１がホームポジョンに移動したときに、前記キャップ部材１１ａによって、記録ヘッドのノズル形成面が封止することができるように構成されている。

【００２７】このキャップ部材１１ａは、記録装置の休止期間中において記録ヘッドのノズル形成面を封止し、ノズル開口の乾燥を防止する蓋体として機能する。また、このキャップ部材１１ａには、後述する吸引ポンプ（チューブポンプ）におけるチューブの一端が接続され、吸引ポンプによる負圧を記録ヘッドに作用させて、記録ヘッドからインクを吸引排出させるクリーニング動作が実行されるように構成されている。

【００２８】そして、キャッピング手段１１に隣接した印字領域側には、ゴム等の弾性素材を短冊状に形成したワイピング部材１２が配置されていて、必要に応じて記録ヘッドのノズル形成面を払拭して清掃することができるようにも構成されている。

【００２９】次に図２は、図１に示した記録装置に搭載されたインク補給システムの構成を模式的に示したものであり、このインク補給システムについて、同一符号で示した図１と共に説明する。図１および図２において、符号２１は空気加圧ポンプを示しており、この空気加圧ポンプ２１により加圧された空気は、圧力調整弁２２に供給され、さらに圧力検出器２３を介して前記した各メインタンク９ａ～９ｄ（図２においては代表して符号９として示しており、以下において代表して単に符号９として説明する場合もある。）にそれぞれ供給されるように構成されている。

【００３０】この場合、前記圧力検出器２３から各メインタンク９に対して空気流路が分岐され、カートリッジホルダ８に装填された状態の各メインタンクに対して、それぞれ加圧空気が印加されるように構成されている。

【００３１】前記圧力調整弁２２は、空気加圧ポンプ２１によって加圧された空気圧が、何らかの障害により過度の状態に達した時に、圧力を開放して各メインタンク９ａ～９ｄに加わる空気圧が所定の範囲に維持できる機能を有している。

【００３２】さらに、前記圧力検出器２３は、空気加圧ポンプ２１によって加圧された空気圧を検知し、空気加圧ポンプ２１の駆動を制御するように機能する。すなわち、空気加圧ポンプ２１によって加圧された空気圧が所定の圧力に達したことを検出した場合には、空気加圧ポンプ２１の駆動を停止させると共に、圧力検出器２３によって空気圧が定められた圧力以下となったことを検出した場合には、空気加圧ポンプ２１を駆動させるように制御し、この繰り返しによって前記した各メインタンク９ａ～９ｄに加わる空気圧が所定の範囲に維持されるように機能する。

【００３３】前記メインタンク９は、その概略構成が図２に示されたように、その外郭を構成するケースが気密状態に形成されており、その内部にはインクを封入した可撓性素材により形成されたインクパック２４が収納されている。そして、メインタンク９とインクパック２４とで形成される空間が圧力室２５を構成しており、この圧力室２５内に、圧力検出器２３を介した加圧空気が供給されるように構成されている。

【００３４】この構成により、各メインタンク９ａ～９ｄに収納された各インクパック２４は、それぞれ加圧空気による加圧を受け、各メインタンク９ａ～９ｄから各サブタンク７ａ～７ｄに対して所定の圧力によるインク流が発生されるようになされる。

【００３５】なお、インクカートリッジとしての前記メインタンク９には、図３にも示されたようにそのケース

の一部にメインタンク９に関する情報を記録できる記録素子２７が配置されており、この記録素子２７には後述するように当該メインタンクにおけるインク残量に関するデータが書き込まれている。そして図２に示されたように、この記録素子２７に対して情報を書き込みまたは読み出しするための端子２８がメインタンク９の一部に配置されており、メインタンク９を記録装置に装填した場合において、記録装置側と電気的に接続されてメインタンクのインク残量に関する情報の授受がなされるように構成されている。

【００３６】また、前記メインタンク９内には、図３にも示されたようにメインタンク９に貯留されたインク量が所定の値以下となったことを検出するインク残量検出手段を構成する検出スイッチ２９を具備させる場合もある。そして、前記したインクパック２４の一面は、例えば両面接着シート２４ａによって、メインタンク９を構成するケースの内面に貼り付けられており、またインクパック２４の他面には作動板２４ｂが同様に貼り付けられている。この構成により、インクパック２４に封入されたインクの量が少なくなった場合において、インクパック２４の収縮に伴い、前記作動板２４ｂの一部が前記検出スイッチ２９を例えばオン状態とするように作用する。

【００３７】図２に示されたように前記スイッチ２９のオン・オフ情報が導出される端子３０がメインタンク９の一部に配置されており、メインタンク９を記録装置に装填した場合において、記録装置側と電気的に接続できるように構成される。

【００３８】一方、前記各メインタンク９ａ～９ｄにおいて加圧されたインクは、それぞれ各インク補給バルブ２６，２６……および各インク補給チューブ１０，１０，……をそれぞれ介して、キャリッジ１に搭載された各サブタンク７ａ～７ｄ（図２においては代表して符号７として示しており、以下において代表して単に符号７として説明する場合もある。）に供給されるように構成されている。

【００３９】図２に示すサブタンク７の構成についての詳細な説明は後述するが、その基本構成は、内部にフロート部材３１が配置されており、そのフロート部材３１の一部には永久磁石３２が取り付けられている。そして、ホール素子に代表される磁電変換素子３３ａ，３３ｂが基板３４に装着されて、サブタンク７の側壁に添接されている。

【００４０】この構成により、フロート部材３１に配置された永久磁石３２と、フロート部材の浮上位置にしたがった前記永久磁石３２による磁力線量に応じて、前記ホール素子３３ａ，３３ｂにより電気的出力が発生される出力発生手段が構成されており、前記フロート部材３１を含めてサブタンク内のインク量検出手段を構成している。

【００４１】この実施の形態においては、前記したインク量検出手段は各メインタンク９から各サブタンク７に対してインクが補給されて、サブタンク内のインク量が所定の容量（ほぼ満タン状態）に達した状態を検知するように利用されており、この場合において前記したホール素子３３ａ，３３ｂの電気的出力に基づいて前記インク補給バルブ２６が閉弁されるように構成されている。

【００４２】一方、この実施の形態においては、後述するようにサブタンク内のインク消費量を演算するインク消費量演算手段が備えられており、この演算手段によりサブタンク内のインク消費が進んだと判定された場合には、前記インク補給バルブ２６を開弁制御するように構成されている。これにより、メインタンク９内で加圧されているインクは、インクの消費が進んだそれぞれのサブタンク７内に個別に送出される。

【００４３】そして、当該サブタンク７内におけるインク量が所定の容量に達した場合には、前記したとおりフロート部材を含むインク量検出手段からの出力に基づいて、前記インク補給バルブ２６が閉弁される。このような繰り返しにより、メインタンクからサブタンクに対して断続的にインクが補給されるように作用し、各サブタンクには常に一定の範囲のインクが貯留されるようになされる。

【００４４】また、図２に示されたように各サブタンク７からは、バルブ３５およびこれに接続されたチューブ３６を介して記録ヘッド６に対してインクが供給されるように構成されており、記録ヘッド６の図示せぬアクチェータに供給される印刷データに基づいて、記録ヘッド６のノズル形成面に形成されたノズル開口６ａより、インク滴が吐出されるように作用する。なお、図２において符号１１は、前記したキャッピング手段を示しており、このキャッピング手段１１に接続されたチューブは後述する吸引ポンプ（チューブポンプ）に接続されている。

【００４５】次に図４および図５は、前記したサブタンクの実施の形態を示したものであり、図４はサブタンクの一部の構成を割愛し、これを一面方向から視た斜視図で示しており、また図５は同方向から視た透視図で示している。なお、図４および図５において、既に説明した各部に相当する部分は、同一符号で示されている。

【００４６】サブタンク７は、ほぼ直方体状に形成され、且つ全体が偏平状になされている。このサブタンク７の外郭は、一側壁４１ａとこれに連なる周側壁４１ｂとが一体に形成された箱状部材４１により構成されており、この箱状部材４１の開口周縁には、例えば透明な樹脂素材によるフィルム状部材４２（図５参照）が熱溶着手段により密着状態に取り付けられ、箱状部材４１とフィルム状部材４２とにより囲まれた内部に、インク貯留空間４３が形成されている。

【００４７】そして、箱状部材４１を構成する前記一側

壁４１ａからインク貯留空間４３に向かって突出する支持軸４４が箱状部材４１と一体に形成されており、フロート部材３１は、この支持軸４４を回動中心として、インク貯留空間４３内において重力方向に可動できるように配置されている。

【００４８】なお、この実施の形態においては、前記支持軸４４はインク貯留空間４３における水平方向の端部近傍に配置されており、前記フロート部材３１は、前記支持軸４４を回動中心として可動される支持腕部材４５の可動自由端側に一体に形成されている。

【００４９】そして、図５に示されたように前記支持腕部材４５の自由端側に、前記した永久磁石３２が取り付けられており、この永久磁石３２は、支持腕部材４５がほぼ水平状態となされた時に、インク貯留空間４３における水平方向の他端部近傍に位置するよう、すなわちサブタンク７の側壁に添接された基板３４に装着されたホール素子３３ａ，３３ｂに最も接近されるように構成されている。

【００５０】一方、前記サブタンク７には、その重力方向の低部、すなわちこの実施の形態においては周側壁４１ｂの底部にインク補給口４６が形成されており、このインク補給口４６に接続された前記チューブ１０を介してメインタンク９よりインク貯留空間４３内に、インクが補給されるように構成されている。

【００５１】サブタンク７におけるインク補給口４６が、前記したとおり重力方向の低部に形成されることにより、メインタンクからのインクは、インク貯留空間４３の底部から補給され、したがって、インクの補給に際してインク貯留空間４３内においてインクの泡立ちが発生しないように配慮されている。

【００５２】さらに、前記サブタンク７内には、フロート部材３１および支持腕部材４５の移動領域を避けた部分にキャリッジの移動に伴いサブタンク内のインクの波打ちの発生程度を低減させる複数条のリブ部材４７が配置されている。なお、この実施の形態においては、各リブ部材４７はサブタンク７を構成する箱状部材４１の一側壁４１ａからインク貯留空間４３に向かってそれぞれ突出するように、一側壁４１ａをベースとして一体に成形されている。

【００５３】このリブ部材４７の存在により、前記したとおりサブタンク内のインクの波打ちの発生程度を低減させることができ、これにより、ホール素子によるサブタンク７内のインクの貯留量の検出精度を向上させることができる。

【００５４】また、サブタンク７内には、図５に示されたようにインク補給口４６に近接してインク導出口４８が形成されている。そして、このインク導出口４８を覆うように、五角形（ホームベース状）を形成する異物トラップ用のフィルタ部材４９が配置されており、したがって、サブタンク７内に貯留されたインクは、このフィルタ部材４９を介してインク導出口４８に導かれるようになされる。

【００５５】前記インク導出口４８より導出されるインクは、側壁４１ａの裏面側を経由してサブタンク７の下底部に配置された前記バルブ３５に至るように構成されている。そして、バルブ３５を介したインクは同様に側壁４１ａの裏面側を経由して記録ヘッド６に接続されるチューブ３６の接続口５３に導かれるように構成されている。

【００５６】一方、サブタンク７の上半部には、図４および図５に示されたようにインク貯留空間４３に導通する導通溝６１が傾斜状態に形成されており、この導通溝６１の上端部、すなわちサブタンク７の重力方向の高部には、サブタンク７の側壁４１ａの裏面に貫通する大気連通口６２が形成されている。なお、この大気連通口６２はその裏面において、大気を通過させると共にインクの通過を阻止する撥水膜によって閉塞されている。

【００５７】なお、図５に示されたように前記サブタンク７の側壁にはホール素子３３ａ，３３ｂの位置決めを行う凹部４１ｃが形成され、この位置決めのための凹部４１ｃを形成することによって、サブタンク７の側壁部はより薄肉状態とされ、前記フロート部材３１に取り付けられた永久磁石３２の移動軌跡とホール素子３３ａ，３３ｂとの距離が、より接近できるように構成されている。

【００５８】これにより、ホール素子３３ａ，３３ｂによる永久磁石３２の磁力線の検出感度を向上させると共に、サブタンク７内のインク量に応じたフロート部材３１の重力方向への移動によるインク量検出精度も向上させることができる。

【００５９】また、サブタンク７の一部には貫通穴６７が形成されている。したがって、各サブタンク７の貫通穴６７を貫通する１本の支持軸（図示せず）を利用することによって、各サブタンクを並列状態に配列することができ、これによりサブタンクユニットが構成できるようになされている。

【００６０】図６は、前記した構成の記録装置に搭載され、カートリッジのインクエンド判定手段を構成する制御回路の一例を示している。なお図６においては、すでに説明した各部に相当する部分を同一符号で示しており、したがって重複する説明は省略する。また、図６に示されたようにキャッピング手段６には前記した吸引ポンプ１５が接続されており、この吸引ポンプ１５の排出側は廃液タンク１６に接続されている。

【００６１】図６において、符号７０は印刷制御手段であり、この印刷制御手段７０はホストコンピュータからの印刷データに基づいてビットマップデータを生成し、このデータに基づいてヘッド駆動手段７１により駆動信号を発生させて、キャリッジ１に搭載された記録ヘッド６からインクを吐出させる機能を備えている。ヘッド駆

動手段７１は、印刷データに基づく駆動信号の他に、フラッシング制御手段７２からのフラッシング指令信号を受けてフラッシング操作のための駆動信号を記録ヘッド６に出力するようにも構成されている。

【００６２】符号７３はクリーニング制御手段であり、このクリーニング制御手段７３はクリーニング指令検知手段７４からの制御信号を受けて、ポンプ駆動手段７５を制御し、吸引ポンプ１５を駆動させる機能を備えている。そして、記録装置の操作パネル等に配置されたクリーニング指令スイッチ７６を操作することにより、前記クリーニング指令検知手段７４が動作し、マニュアルによるクリーニング操作が実行されるように構成されている。

【００６３】また、クリーニング制御手段７３は印刷制御手段７０より制御信号を受けるようにも構成されており、これにより同様にポンプ駆動手段７５を制御して、吸引ポンプ１５を駆動させるクリーニング操作機能を備えている。

【００６４】一方、前記印刷制御手段７０、フラッシング制御手段７２、およびクリーニング制御手段７３よりそれぞれインク消費量演算手段７７に対して制御信号が供給されるように構成されている。このインク消費量演算手段７７はサブタンク７内に貯留されたインク消費量を演算する機能を有しており、印刷データに基づく印刷制御手段７０によりなされる記録ヘッドからのインク滴の吐出数、フラッシング制御手段７２よりなされるフラッシング動作による記録ヘッドからのインク滴の吐出数、またクリーニング制御手段７３によりなされる記録ヘッドからインクを吸引排出させるクリーニング操作が実行される毎に、それぞれのデータがインク消費量演算手段７７に供給されるようになされる。

【００６５】そして、これらのデータを受けたインク消費量演算手段７７は、印刷の実行による記録ヘッドからのインク滴の吐出数、フラッシング動作による記録ヘッドからのインク滴の吐出数、またクリーニング操作の実行毎のインクの排出処理に基づいて、それぞれ係数設定手段７８にアクセスして、それぞれに対応する係数を乗算させることによりサブタンク７におけるインクの消費量を演算する。

【００６６】このようにして演算されたサブタンク７におけるインクの消費量は、サブタンクのインク消費カウンタ７９に送られて、カウントアップ（加算）するように作用する。そして、当該カウントアップ値が所定の数値に達した場合には、サブタンク７内のインク量が低減した状態であり、したがって、インク補給バルブ２６が開弁制御されてメインタンクからサブタンクに対してインクを補給するように作用する。

【００６７】このインクの補給によって、サブタンク７内のインク容量が所定の値（ほぼ満タン状態）になったことが、前記ホール素子３３ａ，３３ｂによる電気的出力によって検出されると、前記したとおりインク補給バルブ２６が閉弁制御され、これと同時にサブタンクのインク消費カウンタ７９は、その計数値がリセットされるようになされる。

【００６８】一方、前記サブタンクのインク消費カウンタ７９よりメインタンクの残量カウンタ８０に対してサブタンクにおけるインク消費量の情報が転送されるように構成されている。また、メインタンクの残量カウンタ８０には、装填されたメインタンクに搭載された前記記録素子２７に格納されたメインタンクのインク残量に関するデータが、書き込み読み出し手段８１を介して予めセットされている。

【００６９】そして、リセットされる直前におけるサブタンクのインク消費カウンタ７９による計数値が、前記メインタンクの残量カウンタ８０に送られて、メインタンクのインク残量を示す計数値から、サブタンクのインク消費カウンタ７９による計数値が減算されるように構成されている。これにより、メインタンクの残量カウンタ８０はインクの消費に応じて減算され、その数値データは書き込み読み出し手段８１を介してメインタンクに搭載された前記記録素子２７に書き込まれる。

【００７０】前記サブタンクのインク消費カウンタ７９より、インク補給バルブ２６を開弁制御させるために送出される制御信号は、計時手段８２に供給されるように構成されている。計時手段８２はインク補給バルブ２６の開弁動作と同時に計時を開始する。そして、サブタンク７がほぼ満タン状態になされた時に発生する前記ホール素子３３ａ，３３ｂによる出力を受けるように構成されている。

【００７１】ここで、前記計時手段８２はインク補給バルブ２６を開弁制御させるために送出される制御信号を受けて計時を開始し、所定時間が経過したにもかかわらず、サブタンク７がほぼ満タン状態になされた時に発生する前記ホール素子３３ａ，３３ｂによる出力が到来しない場合において、メインタンクがインクエンド状態であることを示すメッセイジ等を表示手段８３に表示させるように構成されている。

【００７２】すなわち、前記した記録装置においては、メインタンクの圧力室内に加圧空気が供給され、この加圧空気によって各メインタンクから各サブタンクに対してインクを補給するように構成されており、したがって、サブタンクに対するインクの補給開始からほぼ満タン状態になされる時間は、設計上において判明しており、この時間を大きく超えた状態においても、サブタンクに対するインクの補給が不十分な場合においては、メインタンクがインクエンド状態であると推定することができる。

【００７３】このようにしてメインタンクがインクエンド状態であることが検出された場合には、前記したようにメインタンクがインクエンド状態であることを示すメ

ッセイジ等を表示手段８３に表示させると共に、記録装置の印刷動作を停止させるように制御される。これにより、サブタンク内のインクまで空状態にする問題を回避することができ、記録ヘッドのインク供給路に気泡が入り込むのを効果的に阻止させることができる。

【００７４】またこの時、メインタンクにおけるインクは、ほぼ空状態となるまで使いきることができ、ランニングコストや廃棄されるインクカートリッジ内の残留インクの処理等の負担を軽減することができる。

【００７５】ところで、前記した構成によるメインタンクのインクエンド検出手段によると、例えばメインタンクからサブタンクに至るインクの補給経路や、加圧空気の供給経路に何らかの障害が発生した場合には、誤ってメインタンクがインクエンド状態であると認識する可能性がある。図７に示した制御ルーチンは、このような問題を回避できるように構成されている。以下この制御ルーチンを示すフローチャートに基づいて、図６に示す制御回路と共にその作用を説明する。

【００７６】メインタンクのインクエンド状態を検出するには、まずステップＳ１１に示されたように、印刷等に使用したインク量をサブタンク内インク消費カウンタに加算する操作が実行される。これは、図６に示されたインク消費量演算手段によって演算されたサブタンク内のインクの消費量を、サブタンクのインク消費カウンタ７９に送り、そのインク消費量を加算させるようになされる。そして、ステップＳ１２においてサブタンク内インク消費カウンタが所定値（Ａ）以上であるか否かが検証される。

【００７７】これは、図６に示されたサブタンクのインク消費カウンタ７９の計数値が、所定の値（Ａ）を超えているか否かを検証するものであり、所定の値（Ａ）を超えていない（Ｎｏ）と判定された場合には、サブタンク内のインク容量に余裕があるということになる。したがって、前記所定の値（Ａ）を超えるまで、リターンされて前記ステップＳ１１とステップＳ１２のルーチンが繰り返される。

【００７８】そして、前記ステップＳ１２において、サブタンクのインク消費カウンタ７９の数値が、所定の値（Ａ）を超えたと判定された場合には、ステップＳ１３に移り、サブタンクへのインク補給動作が開始される。これは、前記インク補給バルブ２６が開弁制御されることによってなされる。続いてステップＳ１４においてサブタンクへのインク補給が完了したか否かの検証がなされる。これは、前記したとおり、ホール素子２２ａ，３３ｂによる出力が利用される。

【００７９】このステップＳ１４による検証と並行して、ステップＳ１８においてサブタンクへのインク補給動作が開始された時より所定時間が経過したか否かの検証も開始される。これは図６に示された計時手段８２によってなされる。そして、所定時間の経過以前にサブタンクへのインク補給が完了した（Ｙｅｓ）と判定されると、ステップＳ１５においてインク補給動作を停止する制御がなされる。これは前記したとおり、インク補給バルブ２６を閉弁制御することによりなされる。

【００８０】そして、ステップＳ１６においてサブタンク内インク消費カウンタ７９をリセットさせる操作が実行され、これに続くステップＳ１７において、インクカートリッジのインク残量カウンタ８０から前記（Ａ）を減算する操作がなされる。

【００８１】これにより、サブタンクに対してインクを補給した１回分のインク量が減算され、その減算結果（換言すればインクカートリッジのインク残量）がインクカートリッジのインク残量カウンタ８０にセットされる。

【００８２】一方、前記ステップＳ１４において、サブタンクへのインク補給が完了せず（Ｎｏ）に、しかもステップＳ１８において所定時間が経過したと判定された場合には、インクカートリッジが空状態となったことが推定される。そこで、ステップＳ１９においてサブタンクへのインクの補給動作を停止させる操作が実行される。

【００８３】続いて、ステップＳ２０においてカートリッジのインク残量カウンタ８０は所定値以下であるか否かを判定する操作がなされる。ここで、インクカートリッジのインク残量カウンタ８０が所定値以下に達していない状態（Ｎｏの状態）、換言すれば、カートリッジ内にインクが相当に残されている状態にもかかわらず、前記したようにサブタンクへのインクの補給が所定時間内に完了しない場合は、例えばインクの補給経路または加圧空気の供給経路等に何らかのトラブルが発生していると見なすことができ、この場合には表示手段８３にエラー表示を行なうようになされる。

【００８４】また、前記ステップＳ２０においてカートリッジのインク残量カウンタ８０が所定値以下に達した（Ｙｅｓ）と判定された場合には、インクカートリッジが間違いなくエンド状態になったと判定するようになされ、この場合には表示手段８３にインクエンドを示す表示を行なうようになされる。すなわち、前記したステップＳ２０による判定手段を備えることにより、メインタンクのインクエンド状態を正しく認識することができる。

【００８５】以上説明した実施の形態においては、インクカートリッジにおけるインク残量の情報をインクカートリッジとしてのメインタンクを構成するケースの一部に配置した記録素子２７から読み出し、この情報からサブタンクのインク消費量を減算させて、当該インクカートリッジのインク残量情報として利用するようにしている。しかしながら、インクカートリッジにおけるインク残量情報を把握する手段としては、例えば図２および図３に示したようにインクカートリッジ内に配置された検

出スイッチ２９を利用することができる。

【００８６】この場合、図７に示すステップＳ２０において、前記検出スイッチ２９によるカートリッジのインク残量の情報が利用され、エラー状態かインクエンド状態かを判定する情報として利用される。

【００８７】また、以上説明した実施の形態においてはインクカートリッジの圧力室に加圧空気を導入してサブタンクにインクを補給するように構成されているが、本発明はこのような形態の記録装置以外にも利用することができる。例えばサブタンク内が負圧となるように吸引してインクを補給するような記録装置、あるいはインクカートリッジとサブタンクとの間に水頭差を持たせてインクカートリッジ側からサブタンクに対してインク流を発生させる記録装置においては、カートリッジのインク残量検出手段として、図８乃至図１０に示すような物理的な検出手段を利用することができる。

【００８８】まず、図８はインクカートリッジ９のケースを透明樹脂で成形し、このケースの下側部付近を挟むようにして光源８６および光感知センサ８７を配置した構成を示している。図８（ａ）に示すようにカートリッジ９内にインクが多量に収容されている場合には、前記光源８６からの投射光が遮断されるため、センサ８７は投射光を感知することができない。また、図８（ｂ）に示すようにカートリッジ９内のインクが所定値よりも減少した場合には、透明樹脂で成形されたケースを介して光源８６からの投射光をセンサ８７が感知することができ、インク残量が所定値よりも少ないことが判定される。

【００８９】また、図９は同じくインクカートリッジ９のケースを透明樹脂で成形し、その下底部と側壁部との間の隅角部にプリズム部８５を形成した構成とされている。すなわち、光源８６からプリズム部８５への入射角と、プリズム部８５からセンサ８７に至る出射角は、それぞれθ（＝４５度）の角度となるように構成されている。そして、カートリッジ９内のインクと、ケースを構成する樹脂との屈曲率により決定される全反射の臨界角と、空気とケースを構成する樹脂との屈曲率により決定される全反射の臨界角の相違によりインクカートリッジ内のインク残量を検出するようになされる。

【００９０】さらに、図１０はインクカートリッジ９のケースの下底面の近傍にインクの貯留空間に向かって一対の電極端子９０ａ，９０ｂが埋設した構成とされており、一方の電極端子９０ａに対して定電圧源９１から所定の電圧が印加されるように構成されている。また、他方の電極端子９０ｂには基準電位（アース）との間に抵抗素子９２が接続されており、この抵抗素子９２に生ずる電位を検出する電圧検出器９３が前記他方の電極端子９０ｂに接続されている。

【００９１】この構成により、インクカートリッジ内におけるインクが、前記一対の電極端子９０ａ，９０ｂを導通させる程度以上の容量のインクがインクカートリッジ内に残されている場合においては、電圧検出器９３において所定以上の電圧値が検出される。また、インクカートリッジ内におけるインク残量がエンド状態に近い場合においては、前記電圧検出器９３における電圧値は遥かに低下する。したがってこの構成を利用することによって、インクカートリッジ内のインク残量を検出することが可能となる。

【００９２】以上説明した図８乃至図１０に示されたインクカートリッジのインク残量検出手段を、前記した図７におけるステップＳ２０におけるカートリッジの残量カウンタの数値に置き換えて利用することもできる。

【００９３】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明にかかるカートリッジのインクエンド判定方法を採用したインクジェット式記録装置によると、インクカートリッジからサブタンクに対するインクの補給時間が所定の時間を経過しても、サブタンクに対するインクの補給量が不十分な場合において、インクカートリッジがインクエンド状態であると判定するように構成したので、インクカートリッジのインクエンド状態を正確に把握することができる。そして、このような検出方法によりインクカートリッジのインクエンド状態を検出することにより、多量のインクを残した状態でインクカートリッジを交換するなどの不経済な運用を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を適用したインクジェット式記録装置の全体構成を示した平面図である。

【図２】メインタンクから記録ヘッドに至るインク供給システムを示した模式図である。

【図３】図２に示されたインクカートリッジの構成を示した断面図である。

【図４】サブタンクの一部の構成を割愛し、これを一面方向から視た状態の斜視図である。

【図５】同じくサブタンクを一面方向から視た状態の透視図である。

【図６】図１に示されたインクジェット式記録装置に搭載された制御回路の構成を示したブロック図である。

【図７】図６に示す制御回路によってなされるカートリッジのインクエンド状態を検出する動作ルーチンを示したフローチャートである。

【図８】図７に示すインクエンド状態を検出する動作ルーチンにおいて利用し得る物理的なインク残量検出手段の第１の例を示した模式図である。

【図９】同じくインク残量検出手段の第２の例を示した模式図である。

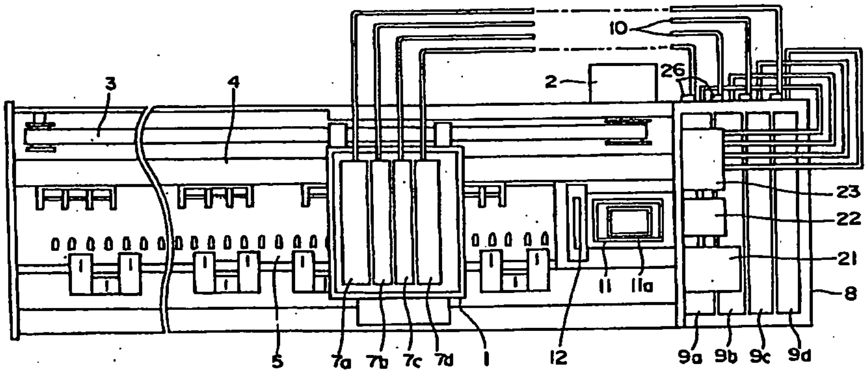
【図１０】同じくインク残量検出手段の第３の例を示した模式図である。

【符号の説明】

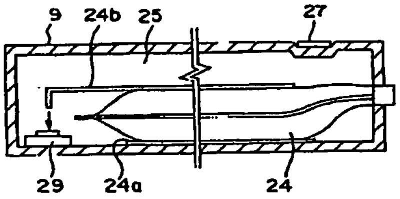
1	キャリッジ

６	記録ヘッド
７（７ａ，７ｂ，７ｃ，７ｄ）	サブタンク
８	カートリッジホルダ
９（９ａ，９ｂ，９ｃ，９ｄ）	メインタンク（インクカートリッジ）
１０	可撓性チューブ（インク補給路）
１１	キャッピング手段
１２	ワイピング手段
１５	吸引ポンプ
２１	空気加圧ポンプ
２２	圧力調整弁
２３	圧力検出器
２４	インクパック
２４ｂ	作動板
２５	圧力室
２６	インク補給バルブ
２７	記録素子
２９	検出スイッチ
３１	フロート部材
３２	永久磁石
３３（３３ａ，３３ｂ）	ホール素子
７０	印刷制御手段
７１	ヘッド駆動手段
７２	フラッシング制御手段
７３	クリーニング制御手段
７４	クリーニング指令検知手段
７５	ポンプ駆動手段
７７	インク消費量演算手段
７８	係数設定手段
７９	サブタンクのインク消費カウンタ
８０	メインタンクの残量カウンタ
８１	書き込み読み出し手段
８２	計時手段
８３	表示手段
８５	プリズム部
８６	光源
８７	光感知センサ
９０ａ，９０ｂ	電極端子
９１	定電圧源
９３	電圧検出器

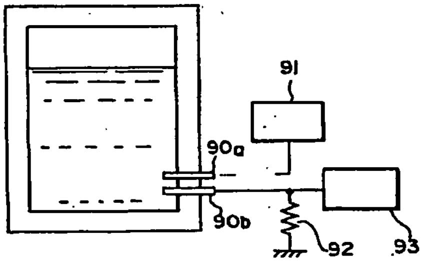
【図１】



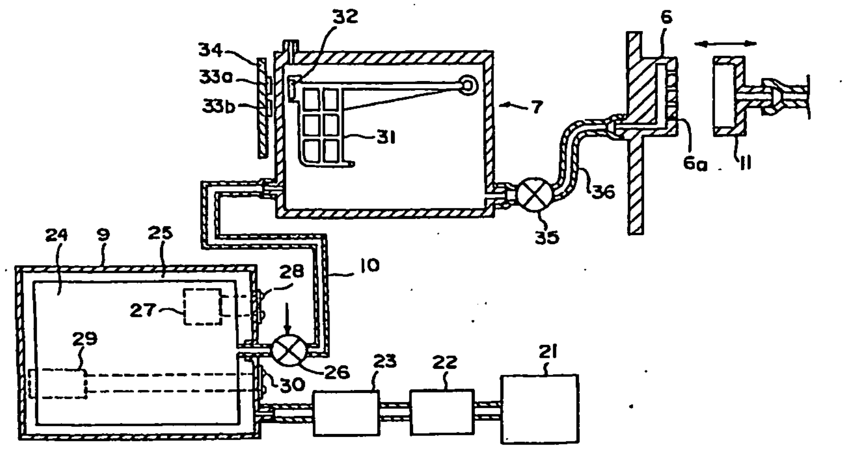
【図３】



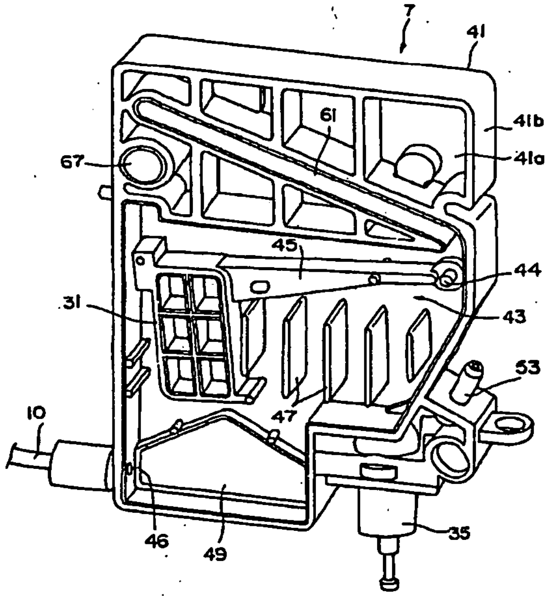
【図１０】



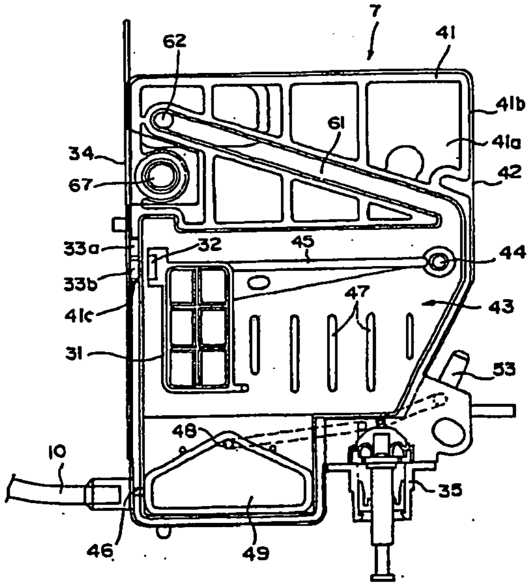
【図２】


6a

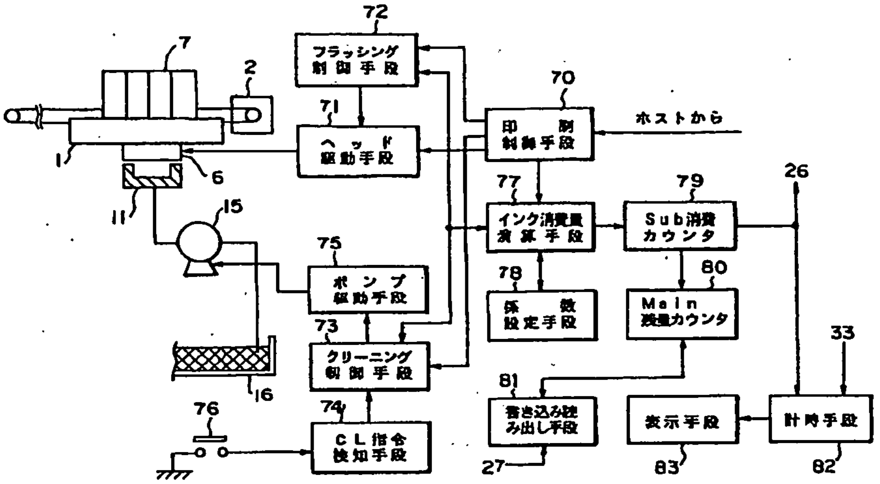
【図４】



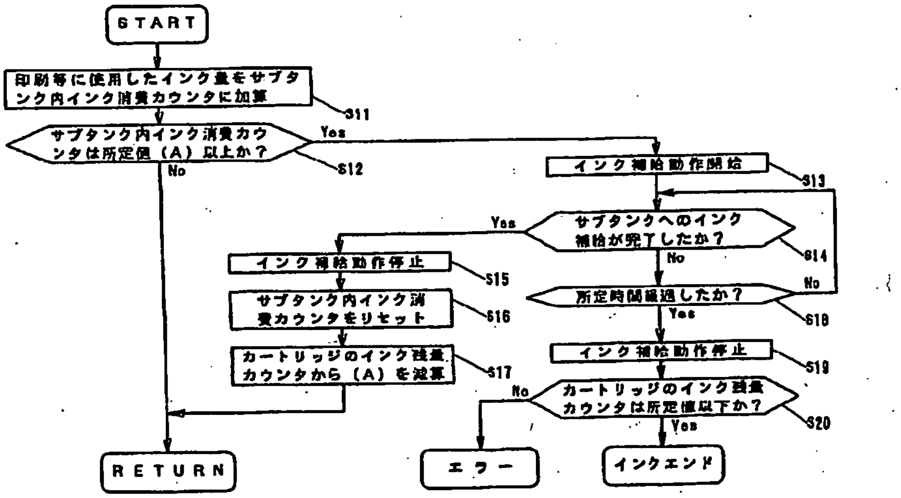
【図５】



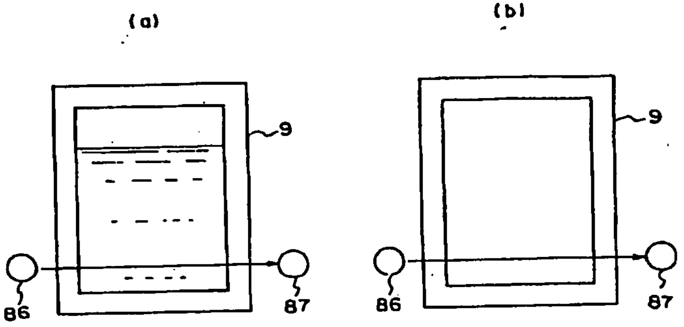
【図６】


フラッシング制御手段
ヘッド駆動手段
印刷制御手段
ホストから
インク消費量演算手段
Sub消費カウンタ
ポンプ駆動手段
係数設定手段
Main残量カウンタ
クリーニング制御手段
書き込み読み出し手段
表示手段
計時手段
CL指令検知手段

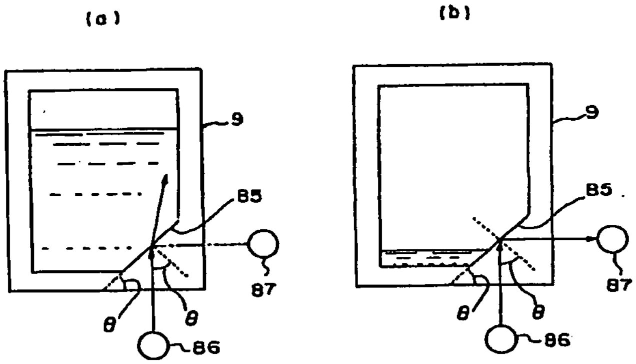
【図７】


START
印刷等に使用したインク量をサブタンク内インク消費カウンタに加算
S11
サブタンク内インク消費カウンタは所定値（A）以上か？
S12
Yes
No
インク補給動作開始
S13
サブタンクへのインク補給が完了したか？
S14
Yes
No
インク補給動作停止
S15
サブタンク内インク消費カウンタをリセット
S16
所定時間経過したか？
S18
No
Yes
カートリッジのインク残量カウンタから（A）を減算
S17
インク補給動作停止
S19
カートリッジのインク残量カウンタは所定値以下か？
S20
No
Yes
RETURN
エラー
インクエンド

【図８】



【図９】



* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The recording head by which is carried in carriage and both-way movement is carried out crosswise [of a record form] The sub tank which supplies ink to the aforementioned recording head while being carried in carriage with the aforementioned recording head and receiving supply of ink from an ink cartridge through an ink supply route It is the ink-jet formula recording device equipped with the above, and is characterized by providing the ink and the judgment means of judging with an ink cartridge being in ink and a state.

[Claim 2] The ink-jet formula recording device according to claim 1 characterized by providing the following An ink consumption operation means to calculate the ink consumption stored in the aforementioned sub tank The ink supply bulb by which valve-opening control is carried out that ink should be supplied from an ink cartridge to a sub tank when the consumption of the ink calculated by the aforementioned ink consumption operation means reaches a predetermined value The amount detection means of ink which carries out valve-closing control of the aforementioned ink supply bulb based on a detection output when it is detected that ink was supplied by valve opening of the aforementioned ink supply bulb to the predetermined amount in the sub tank the time check which starts a time check from the time of valve opening of the aforementioned ink supply bulb -- a means and the above -- a time check -- the ink judged as an ink cartridge being in ink and a state when the detection output by the aforementioned amount detection means of ink is not obtained, although the means clocked the time set beforehand, and a judgment means

[Claim 3] The ink-jet formula recording device according to claim 1 or 2 constituted so that the judgment result by the aforementioned ink and the judgment means might be adopted, when an ink residue detection means to detect that the amount of ink stored by the aforementioned ink cartridge became below the predetermined value detected that provided further and the detection value by the aforementioned ink residue detection means became below the predetermined value.
[Claim 4] An ink consumption operation means to calculate the ink consumption stored in the aforementioned sub tank, or the ink residue detection means of an ink cartridge The number of **** of the ink drop from a recording head based on printing data at least, For every operation of cleaning operation of carrying out suction discharge of the ink, from the number of **** of the ink drop from the recording head by Flushing operation, and a recording head The ink-jet formula recording device according to claim 2 or 3 made as [calculate / ink consumption or an ink residue / multiply by the coefficient, respectively and].
[Claim 5] The ink residue detection means of the aforementioned ink cartridge is the ink-jet formula recording device according to claim 3 constituted so that a detection means to detect reduction of the amount of ink physically might be used.
[Claim 6] the float member to which an amount detection means of ink detect that ink was supplied to the predetermined amount in the aforementioned sub tank surfaces in the ink which was held in the sub tank and supplied to the sub tank, and float -- the ink-jet formula recording device according to claim 2 to 5 which an output generating means generate an electric output according to the surfacing position of a member comes to constitute
[Claim 7] The ink-jet formula recording device according to claim 1 to 7 by which the ink supply route which results in a sub tank is constituted from an aforementioned ink cartridge with the flexible ink supply tube.
[Claim 8] While the ink pack which the outline was formed in the airtight state and formed of the flexible material which enclosed ink with the interior is contained, the aforementioned ink cartridge In the space formed in the outline composition member and ink pack of an ink cartridge The ink-jet formula recording device according to claim 1 to 7 constituted so that the pneumatic pressure generated by the air booster pump might be impressed and ink might be supplied from an ink cartridge to a sub tank by operation of

pneumatic pressure.

[Claim 9] The ink-jet formula recording device according to claim 8 which the pneumatic pressure by which a recording device is loaded with two or more ink cartridges which enclose each ink breathed out from the aforementioned recording head, respectively removable, and they are generated by one air booster pump constituted so that it might be impressed to each ink cartridge, respectively.

[Claim 10] While being carried in carriage, being carried crosswise [of a record form] at carriage with the recording head by which both-way movement is carried out, and the aforementioned recording head and receiving supply of ink from an ink cartridge through an ink supply route It is the ink and the judgment method of an ink cartridge which are used for the ink-jet formula recording device which equipped the aforementioned recording head with the sub tank which supplies ink. The ink supply step which calculates the ink consumption stored in the aforementioned sub tank, and supplies ink from an ink cartridge to a sub tank based on the result of an operation, When ink is supplied by execution of the aforementioned ink supply step to a predetermined amount in a sub tank, from an ink cartridge, the supply halt step which stops the supply of ink to a sub tank goes round, and is performed. While the aforementioned ink supply step and a supply halt step go round and are performed A step is performed. the time check which verifies whether it results between predetermined times from the start of the aforementioned ink supply step at a supply halt step -- the above -- a time check -- the ink of an ink cartridge used for the ink-jet formula recording device made as [judge / when not resulting after predetermined time progress in a step at the aforementioned supply halt step / with an ink cartridge being in ink and a state], and the judgment method

[Claim 11] the above -- a time check -- the ink of an ink cartridge used for the ink-jet formula recording device according to claim 10 made as [judge / with the aforementioned ink cartridge being in ink and a state, when it is checked that it is the case where it does not result after predetermined time progress at the aforementioned supply halt step, in a step, and the amount of ink further stored by the aforementioned ink cartridge is below a predetermined value], and the judgment method

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the ink and the judgment method of an ink cartridge which are used for the ink-jet formula recording device which can grasp correctly the ink and the state of an ink cartridge of supplying ink to especially the aforementioned sub tank, and this equipment about the ink-jet formula recording device by which the sub tank for supplying ink was carried in the recording head on the carriage with which the recording head was carried.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in the ink-jet formula recording device with which for office or business use is provided, in order to make it correspond to comparatively a lot of printing, it will be necessary to arrange a mass ink cartridge, and the recording device of form which makes the wearing equipment (cartridge electrode holder) arranged for example, at the main part side of equipment load with the ink cartridge of each color for this reason is offered.

[0003] And a sub tank is arranged on the carriage with which the recording head was carried, and ink is supplied from each aforementioned ink cartridge through an ink supply tube to each sub tank, respectively, and it is constituted so that ink may be further supplied from each sub tank to a recording head, respectively.

[0004] In the ink cartridge used for the recording device of such composition, it is in the state with which the cartridge electrode holder was loaded, and the ink and the detection means of verifying whether each ink cartridge being in the state of an ink end possess.

[0005] As indicated by JP,3-7530,A, the flexible ink pack with which ink was enclosed is contained in the case of an ink cartridge, and this ink and the detection means are constituted so that ink and a detection lever may detect the contraction state of an ink pack based on consumption of ink. And it is constituted so that operation of the switch the movement of this lever switches on or switches off can detect ink and a state electrically. Moreover, the amount used is computed by carrying out counting of the **** of an ink drop, and the method of performing ink and a judgment is also proposed.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the ink and the detection means of composition like the former, since it is what detects the contraction state of a flexible ink pack with the combination of ink and a detection lever, and a switch, dispersion occurs separately on the form of a detection lever, or the contact arrangement of a switch, therefore it has the technical technical problem that ink and the detection point are changed sharply.

[0007] Moreover, it has the technical problem that ink and the ink residue at the time vary, by weight dispersion of an ink drop, capacity dispersion in an ink cartridge, etc. also by the method by counting of an ink drop like the latter.

[0008] Therefore, in the state where the residue of the ink of an ink cartridge is somewhat left behind in consideration of said dispersion, it is constituted so that it may dare take out the sign of an ink end. Therefore, where considerable ink is left behind in an ink pack, cartridge exchange is made in many cases, and it has the problem that the burden of a running cost, processing of the remains ink in the ink cartridge discarded, etc. occurs for this reason.

[0009] this invention is made paying attention to a trouble which was described above, and aims at offering the ink and the judgment method of an ink cartridge which are used for the ink-jet formula recording device which can grasp the ink and the state of an ink cartridge to accuracy more, and this equipment.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The ink-jet formula recording device concerning this invention made in order to attain said purpose While being carried in carriage, being carried crosswise [of a record form] at carriage with the recording head by which both-way movement is carried out, and the aforementioned recording head and receiving supply of ink from an ink cartridge through an ink supply route It is the ink-jet formula recording device which equipped the aforementioned recording head with the sub tank which supplies ink. Even if the supply time of the ink to a sub tank passes predetermined time since the aforementioned ink cartridge, when the amount of supply of the ink to a sub tank is inadequate, the ink and the judgment means of judging with an ink cartridge being in ink and a state possess.

[0011] In this case, an ink consumption operation means to calculate the ink consumption stored in the aforementioned sub tank in the form of desirable operation, The ink supply bulb by which valve-opening control is carried out that ink should be supplied from an ink cartridge to a sub tank when the consumption of the ink calculated by the aforementioned ink consumption operation means reaches a predetermined value, The amount detection means of ink which carries out valve-closing control of the aforementioned ink supply bulb based on a detection output when it is detected that ink was supplied by valve opening of the aforementioned ink supply bulb to the predetermined amount in the sub tank, the time check which starts a time check from the time of valve opening of the aforementioned ink supply bulb -- a means and the above -- a time check, when the detection output by the aforementioned amount detection means of ink is not obtained, although the means clocked the time set beforehand The ink and the judgment means of judging with an ink cartridge being in ink and a state possess.

[0012] Moreover, in the ink-jet formula recording device concerning this invention, an ink residue detection means detect that the amount of ink stored by the aforementioned ink cartridge became below the predetermined value possesses further, and when it is detected that the detection value by the aforementioned ink residue detection means became below the predetermined value, it is constituted so that the judgment result by the aforementioned ink and the judgment means may be adopted.

[0013] In this case, an ink consumption operation means to calculate the ink consumption stored in the sub tank, or the ink residue detection means of an ink cartridge is made as [calculate / ink consumption or an ink residue / multiply / from the number of regurgitation of the ink drop from a recording head based on printing data, the number of regurgitation of the ink drop from the recording head by Flushing operation, and a recording head / by the coefficient preferably, respectively for every operation of cleaning operation of carrying out suction eccrisis of the ink, and] Moreover, the ink residue detection means of the aforementioned ink cartridge may be constituted so that a detection means to detect reduction of the amount of ink physically may be used.

[0014] moreover, the float member which surfaces in the ink which an amount detection means of ink to detect that ink was supplied to the predetermined amount in the aforementioned sub tank was preferably held in the sub tank, and was supplied to the sub tank and float -- it is constituted by output generating means to generate an electric output according to the surfacing position of a member

[0015] And in the form of desirable operation of the ink-jet formula recording device concerning this invention, the ink supply route which results in a sub tank is constituted from the aforementioned ink cartridge by the flexible ink supply tube. And the outline is formed in an airtight state, the pneumatic pressure generated by the air booster pump is impressed in the space formed in the outline composition member and ink pack of an ink cartridge while the ink pack formed of the flexible material which enclosed ink with the interior is contained, and the aforementioned ink cartridge is constituted so that ink may be supplied from an ink cartridge to a sub tank by operation of pneumatic pressure.

[0016] Furthermore, a recording device is loaded with two or more ink cartridges which enclose each ink preferably breathed out from the aforementioned recording head, respectively removable, and the pneumatic pressure generated by one air booster pump is constituted so that it may be impressed to each ink cartridge, respectively.

[0017] Moreover, the ink and the judgment method of an ink cartridge which are used for the ink-jet formula recording device concerning this invention While being carried in carriage, being carried crosswise [of a record form] at carriage with the recording head by which both-way movement is carried out, and the aforementioned recording head and receiving supply of ink from an ink cartridge through an ink supply route It is the ink and the judgment method of an ink cartridge which are used for the ink-jet formula recording device which equipped the aforementioned recording head with the sub tank which supplies ink. The ink supply step which calculates the ink consumption stored in the aforementioned sub tank, and supplies ink from an ink cartridge to a sub tank based on the result of an operation, When ink is supplied by execution of the aforementioned ink supply step to a predetermined amount in a sub tank, from an ink cartridge, the supply halt step which stops the supply of ink to a sub tank goes round, and is performed. While the aforementioned ink supply step and a supply halt step go round and are performed A step is performed. the time check which verifies whether it results between predetermined times from the start of the aforementioned ink supply step at a supply halt step -- the above -- a time check -- when not resulting after predetermined time progress in a step at the aforementioned supply halt step, it is made as [judge / with an ink cartridge being in ink and a state]

[0018] in this case, the time check preferably described above -- it is the case where it does not result after predetermined time progress in a step at the aforementioned supply halt step, and when it is checked that the amount of ink further stored by the aforementioned ink cartridge is below a predetermined value, it is made as [judge / with an ink cartridge being in ink and a state]

[0019] If the amount of ink reservoirs in a sub tank decreases, for example by execution of printing according to the ink-jet formula recording device which adopted the ink and the judgment method of the above ink cartridges, ink will be supplied to the sub tank by which valve-opening control was carried out and the ink supply bulb was carried in carriage through the ink supply route from the ink cartridge. And when it is detected that ink was supplied to the amount predetermined in the amount detection means of ink in a sub tank, valve-closing control of the aforementioned ink supply bulb is carried out, and thereby, a recording device can perform printing continuously.

[0020] And a time check is started from the time of valve opening of said ink supply bulb, and when it cannot be detected that ink was supplied after predetermined time progress to the amount predetermined in the amount detection means of ink in a sub tank, it is made as [judge / with an ink cartridge being in ink and a state].

[0021] That is, it clocks from the time of valve opening of an ink supply bulb in this way, and even if it passes the predetermined time when a sub tank should naturally become full, when the amount detection means of ink in a sub tank cannot detect the state concerned, it is made as [presume / that an ink cartridge is in ink and a state]. Therefore, it can use up to the state where the ink in an ink cartridge becomes that there is almost nothing, by adopting ink and a detection means which were described above.

[0022] In addition, an ink residue detection means to detect that the amount of ink stored by the ink cartridge as described above became below the predetermined value is arranged. And as it is the case where it detects and described above further that this ink residue detection means was close to an ink end, when it cannot be detected that ink was supplied after predetermined time progress to the amount predetermined in the amount detection means of ink in a sub tank, it is made as [judge / with an ink cartridge being in ink and a state]. Thus, it is avoidable to detect the ink and the state of a cartridge accidentally according to the obstacle of for example, an ink supply system etc. with constituting.

[0023]

[Embodiments of the Invention] The ink-jet formula recording device which adopted the ink and the judgment method of an ink cartridge concerning this invention hereafter is explained based on the form of desirable operation shown in drawing. Drawing 1 shows the whole ink-jet formula recording device composition by the plan. the timing belt 3 which a sign 1 is carriage in drawing 1 , and drives this carriage 1 by the carriage motor 2 -- minding -- a scanning guide -- a member 4 is guided -- having -- an ejection -- it is constituted so that both-way movement may be carried out at the main scanning direction which is the longitudinal direction of a member 5, i.e., the cross direction of a record form and -- although not shown in drawing 1 -- the ejection of carriage 1 -- the ink-jet formula recording head 6 mentioned later is carried in the field which counters a member 5

[0024] Moreover, the sub tanks 7a-7d for supplying ink are carried in the aforementioned recording head at carriage 1. In the gestalt of this operation, in order to store each ink temporarily in the interior, corresponding to each ink (for example, black ink, yellow, cyanogen, each color ink of a Magenta), four of these sub tanks 7a-7d are provided.

[0025] And it is constituted so that black ink and each color ink may be supplied to these sub tanks 7a-7d respectively through the flexible ink supply tubes 10 and 10 and .... which constitute an ink supply route from the ink cartridges (this is also hereafter called main tank) 9a-9d with which the cartridge electrode holder 8 arranged at the edge of equipment was loaded.

[0026] the cap formed in the non-printing area on the moving trucking of the aforementioned carriage 1 (home POJON) on the other hand of elastic materials, such as rubber which the capping means 11 which can close the nozzle forming face of a recording head is arranged, sticks to the upper surface of this capping means 11 further at the nozzle forming face of the aforementioned recording head, and can be closed, -- a member -- 11a is arranged and the time of carriage 1 moving to home POJON -- the aforementioned cap -- a member -- it is constituted by 11a so that the nozzle

forming face of a recording head can be closed
[0027] this cap -- a member -- 11a closes the nozzle forming face of a recording head in the idle period of a recording device, and functions as a lid which prevents dryness of nozzle opening moreover, this cap -- the end of the tube in the suction pump (tube pump) mentioned later is connected to member 11a, and the negative pressure by the suction pump is made to act on a recording head, and it is constituted so that cleaning operation which carries out suction eccrisis of the ink from a recording head may be performed
[0028] and wiping which formed elastic materials, such as rubber, in the printing area side which adjoined the capping means 11 in the shape of a strip of paper -- the member 12 is arranged, and it is constituted so that the nozzle forming face of a recording head can be wiped away and cleaned if needed
[0029] Next, drawing 2 shows typically the ink supply structure of a system carried in the recording device shown in drawing 1 , and explains it with drawing 1 shown with the same sign about this ink supply system. The air which the sign 21 shows the air booster pump and was pressurized by this air booster pump 21 in drawing 1 and drawing 2 Each main tanks 9a-9d (it may represent in drawing 2 , and it is shown as a sign 9, it may represent below, and may only explain as a sign 9) which the pressure regulating valve 22 was supplied and were further described above through the pressure sensor 23 It is constituted so that it may be supplied, respectively.
[0030] In this case, an airstream way branches from the aforementioned pressure sensor 23 to each main tank 9, and to each main tank in the state where the cartridge electrode holder 8 was loaded, it is constituted so that pressurization air may be impressed, respectively.
[0031] The aforementioned pressure regulating valve 22 has the function which the pneumatic pressure which opens a pressure wide and joins each main tanks 9a-9d can maintain in the predetermined range, when the pneumatic pressure pressurized by the air booster pump 21 reaches too much state according to a certain obstacle.
[0032] Furthermore, the aforementioned pressure sensor 23 detects the pneumatic pressure pressurized by the air booster pump 21, and functions as controlling the drive of the air booster pump 21. namely, when the pneumatic pressure pressurized by the air booster pump 21 detects having

reached the predetermined pressure While stopping the drive of the air booster pump 21, when having become below the pressure as which pneumatic pressure was determined by the pressure sensor 23 is detected It controls to make the air booster pump 21 drive, and the pneumatic pressure which joins each main tanks 9a-9d described above by this repeat functions as being maintained by the predetermined range.

[0033] As the outline composition was shown in drawing 2 , as for the aforementioned main tank 9, the ink pack 24 which the case which constitutes the outline is formed in the airtight state, and was formed in the interior of the flexible material which enclosed ink is contained. And the space formed in the main tank 9 and the ink pack 24 constitutes the pressure room 25, and it is constituted so that the pressurization air which minded the pressure sensor 23 in this pressure room 25 may be supplied.

[0034] By this composition, each ink pack 24 contained by each main tanks 9a-9d receives pressurization with pressurization air, respectively, and is made as [generate / the ink style by the predetermined pressure / to each sub tanks 7a-7d / from each main tanks 9a-9d].

[0035] In addition, as shown in the aforementioned main tank 9 as an ink cartridge also at drawing 3 , the record element 27 which can record the information about the main tank 9 on a part of the case is arranged, and the data about the ink residue in the main tank concerned are written in this record element 27 so that it may mention later. And as shown in drawing 2 , the terminal 28 for writing in or reading and carrying out information to this record element 27, is arranged at some main tanks 9, and when a recording device is loaded with the main tank 9, it is constituted so that it may connect electrically a recording device side and transfer of the information about the ink residue of a main tank may be made.

[0036] Moreover, the pilot switch 29 which constitutes an ink residue detection means to detect that the amount of ink stored by the main tank 9 as shown also in drawing 3 became below the predetermined value may be made to provide in the aforementioned main tank 9. and the whole surface of said ink pack 24 is stuck on the inside of the case which constitutes the main tank 9 for example, by double-sided adhesion sheet 24a -- having -- **** -- moreover, the ink pack 24 -- on the other hand -- being alike -- operation board 24b is stuck similarly It acts so that a part of aforementioned operation board 24b may make the aforementioned pilot switch 29 an ON state with contraction of the ink pack 24 by this composition, when the amount of the ink enclosed with the ink pack 24 decreases.

[0037] As shown in drawing 2 , the terminal 30 with which the on-off information on the aforementioned switch 29 is drawn is arranged at some main tanks 9, and when a recording device is loaded with the main tank 9, it is constituted so that it can connect electrically a recording device side.

[0038] On the other hand, the ink pressurized in each aforementioned main tanks 9a-9d .... and each ink supply tubes 10 and 10, and .. are minded, respectively. respectively -- each ink supply bulbs 26 and 26 -- Each sub tanks 7a-7d (it may represent in drawing 2 , and it is shown as a sign 7, it may represent below, and may only explain as a sign 7) carried in carriage 1 It is constituted so that it may be supplied.

[0039] although the detailed explanation about the composition of the sub tank 7 shown in drawing 2 is mentioned later -- the basic composition -- the interior -- float -- a member 31 arranges -- having -- **** -- the float -- the permanent magnet 32 is attached in a part of member 31 And a substrate 34 is equipped with the galvanomagnetic devices 33a and 33b represented by the hall device, and the splice is carried out to the side attachment wall of the sub tank 7.

[0040] this composition -- float -- the permanent magnet 32 arranged at the member 31, and float -- according to the amount of line of magnetic force by the aforementioned permanent magnet 32 according to the surfacing position of a member, an output generating means by which electrical output is generated by the aforementioned hall devices 33a and 33b constitutes -- having -- **** -- the aforementioned float -- the amount detection meanses of ink in a sub tank including a member 31 are constituted

[0041] In the form of this operation, as for said amount detection means of ink, ink is supplied from each main tank 9 to each sub tank 7. It is used so that the state where the amount of ink in a sub tank reached a predetermined capacity (almost full state) may be detected, and it is constituted so that the aforementioned ink supply bulb 26 may be closed based on the electrical output of the hall devices 33a and 33b described above in this case.

[0042] On the other hand, in the form of this operation, it has an ink consumption operation means to calculate the ink consumption in a sub tank so that it may mention later, and when judged with the ink consumption in a sub tank having progressed by this operation means, it is constituted so that valve-opening control of the aforementioned ink supply bulb 26 may be carried out. Thereby, the ink currently pressurized within the main tank 9 is individually sent out in each sub tank 7 by which consumption of ink progressed.

[0043] And based on the output from the amount detection means of ink containing a float member, the aforementioned ink supply bulb 26 is closed as it described above, when the amount of ink in the sub tank 7 concerned reached a predetermined capacity. It acts so that ink may be intermittently supplied from a main tank to a sub tank by such repeat, and it is made as [store / the ink of the fixed range / always / by each sub tank].

[0044] Moreover, as shown in drawing 2 , it consists of each sub tank 7 so that ink may be supplied to a recording head 6 through the tube 36 connected to a bulb 35 and this, and based on the print data supplied to the actuator which a recording head 6 does not illustrate, from nozzle opening 6a formed in the nozzle forming face of a recording head 6, it acts so that an ink drop may be breathed out. In addition, in drawing 2 , the sign 11 shows said capping means and the tube connected to this capping means 11 is connected to the suction pump (tube pump) mentioned later.

[0045] Next, drawing 4 and drawing 5 show the gestalt of operation of said sub tank, drawing 4 omits the composition of some sub tanks, and the **** perspective diagram shows this from the whole surface, and **** perspective drawing shows drawing 5 from said. In addition, in drawing 4 and drawing 5 , the portion equivalent to already explained each part is shown by the same sign.

[0046] The sub tank 7 is mostly formed in the shape of a rectangular parallelepiped, and the whole is made by the shape of flat. box-like [by which circumferential side-attachment-wall 41b with which the outline of this sub tank 7 is connected in unilateral wall 41a and this was formed in one] -- a member 41 constitutes -- having -- **** -- box-like [this] -- in the opening periphery of a member 41 for example, the film-like member 42 (refer to drawing 5) by the transparent resin material attaches in an adhesion state by the heat welding means -- having -- box-like -- the ink reservoir space 43 is formed in the interior surrounded by the member 41 and the film-like member 42

[0047] and box-like -- the support shaft 44 which projects toward the ink reservoir space 43 from aforementioned unilateral wall 41a which constitutes a member 41 -- box-like -- it forms in a member 41 and one -- having -- **** -- float -- by setting this support shaft 44 as a rotation center, the member 31 is arranged so that it can carry out movable in the gravity direction in the ink reservoir space 43

[0048] in addition, in the form of this operation, the aforementioned support shaft 44 is arranged near [horizontal] the edge in the ink reservoir space 43 -- having -- **** -- the aforementioned float -- the member 31 is formed in movable free one end of the support arm material 45 by which movable is carried out as a rotation center in the aforementioned support shaft 44 at one

[0049] As shown in drawing 5 , said permanent magnet 32 is attached in free one end of the aforementioned support arm material 45. and this permanent magnet 32 When it changes the support arm material 45 into a level state mostly, it is constituted so that it may be located near [horizontal] the other end in the ink reservoir space 43, namely, so that it may be most approached by the hall devices 33a and 33b with which the substrate 34 by which the splice was carried out to the side attachment wall of the sub tank 7 was equipped.

[0050] On the other hand, the opening 46 of the ink is formed in the bottom of circumferential side-attachment-wall 41b in the low section of the gravity direction, i.e., the form of this operation, and through the aforementioned tube 10 connected to this opening 46 of the ink, main tanks 9 are consisted of by the aforementioned sub tank 7 so that ink may be supplied in the ink reservoir space 43.

[0051] By forming the opening 46 of the ink in the sub tank 7 in the low section of the gravity direction as it described above, the ink from a main tank is considered so that it may be supplied from the bottom of the ink reservoir space 43, therefore foaming of ink may not occur in the ink reservoir space 43 on the occasion of supply of ink.

[0052] furthermore -- the inside of the aforementioned sub tank 7 -- float -- the rib of two or more articles which makes the portion which avoided the move field of a member 31 and the support arm material 45 reduce the generating grade of flapping of the ink in a sub tank with movement of carriage -- the member 47 is arranged in addition, the form of this operation -- setting -- each rib -- box-like [from which a member 47 constitutes the sub tank 7] -- it is fabricated by one by using unilateral wall 41a as the base so that it may project toward the ink reservoir space 43, respectively from unilateral wall 41a of a member 41

[0053] this rib -- by existence of a member 47, the generating grade of flapping of the ink in a sub tank can be reduced as described above, and thereby, the detection precision of the amount of reservoirs of the ink in the sub tank 7 by the hall device can be raised

[0054] Moreover, in the sub tank 7, as shown in drawing 5 , the opening 46 of the ink is approached and the ink derivation mouth 48 is formed. and this ink derivation mouth 48 -- a wrap -- the filter for foreign matter traps which forms a pentagon (the shape of the home base) like -- the ink which the member 49 is arranged, therefore was stored in the sub tank 7 -- this filter -- it is made as [lead / through a member 49 / to the ink derivation mouth 48]

[0055] The ink drawn from the aforementioned ink derivation mouth 48 is constituted so that it may result in the aforementioned bulb 35 arranged via the rear-face side of side-attachment-wall 41a at the lower base section of the sub tank 7. And the ink through the bulb 35 is constituted so that it may be led to the end connection 53 of the tube 36 similarly connected to a recording head 6 via the rear-face side of side-attachment-wall 41a.

[0056] On the other hand, as shown in drawing 4 and drawing 5 , the flow slot 61 through which it flows to the ink reservoir space 43 is formed in the inclination state, and the air free passage mouth 62 penetrated at the rear face of side-attachment-wall 41a of the sub tank 7 is formed in the upper-limit section of this flow slot 61, i.e., Takabe of the gravity direction of the sub tank 7, at the Johan section of the sub tank 7. In addition, in the rear face, this air free passage mouth 62 is blockaded with the water-repellent film which prevents passage of ink while it passes the atmosphere.

[0057] In addition, by forming in the side attachment wall of the aforementioned sub tank 7 crevice 41c which positions hall devices 33a and 33b, as shown in drawing 5 , and forming crevice 41c for this positioning the side-attachment-wall section of the sub tank 7 is taken more as a light-gage state -- having -- the aforementioned float -- the distance of move tracing of the permanent magnet 32 attached in the member 31 and hall devices 33a and 33b is constituted so that it can approach more

[0058] float corresponding to the amount of ink in the sub tank 7 while raising the detection sensitivity of the line of magnetic force of the permanent magnet 32 by hall devices 33a and 33b by this -- the amount detection precision of ink by movement in the gravity direction of a member 31 can also be raised

[0059] Moreover, the through hole 67 is formed in some sub tanks 7. Therefore, by using one support shaft (not shown) which penetrates the through hole 67 of each sub tank 7, each sub tank can be arranged in the parallel state, and it is made as [constitute / a sub tank unit / by this].

[0060] Drawing 6 is carried in the recording device of composition of having described above, and shows an example of the control circuit which constitutes the ink and the judgment means of a cartridge. In addition, in drawing 6 , the explanation which shows the portion equivalent to already explained each part with the same sign, therefore overlaps is omitted. Moreover, as shown in drawing 6 , said suction pump 15 is connected to the capping means 6, and the discharge side of this suction pump 15 is connected to the waste fluid tank 16.

[0061] In drawing 6 , signs 70 are printing control means, these printing control means 70 generated bit map data based on the print data from a host computer, and generated the driving signal by the head driving means 71 based on this data, and are equipped with the function to make ink breathe out, from the recording head 6 carried in carriage 1. The head driving means 71 are constituted so that the driving signal for the Flushing operation other than the driving signal based on print data may be outputted to a recording head 6 in response to the Flushing command signal from the Flushing control means 72.

[0062] Signs 73 are cleaning control means, and these cleaning control means 73 controlled the pump driving means 75 in response to the control signal from the cleaning instruction detection means 74, and they are equipped with the function to make a suction pump 15 drive. And by operating the cleaning instruction switch 76 arranged at the control panel of a recording device etc., the aforementioned cleaning instruction detection means 74 operates, and it is constituted so that cleaning operation by the manual may be performed.

[0063] Moreover, the cleaning control means 73 are constituted so that a control signal may be received from the printing control means 70, they controlled the pump driving means 75 similarly by this, and are equipped with the cleaning operation function to make a suction pump 15 drive.

[0064] On the other hand, it is constituted so that a control signal may be supplied to the ink consumption operation means 77, respectively from the aforementioned printing control means 70, the Flushing control means 72, and the cleaning control means 73. This ink consumption operation means 77 has the function to calculate the ink consumption stored in the sub tank 7. The number of **** of the ink drop from the recording head made by the printing control means 70 based on print data, The number of **** of the ink drop from the recording head by Flushing operation made from the Flushing control means 72, Moreover, whenever cleaning operation of carrying out suction discharge of the ink from the recording head made by the cleaning control means 73 is performed, it is made as [supply / each data / to the ink consumption operation means 77].

[0065] And based on discharge processing of the number of **** of the ink drop from the recording head by execution of printing, the number of **** of the ink drop from the recording head by Flushing operation, and the ink for every execution of cleaning operation, an ink consumption operation means 77 by which these data were received accesses the coefficient setting means 78, respectively, and calculates the consumption of the ink in the sub tank 7 by carrying out the multiplication of the coefficient corresponding to each.

[0066] Thus, the consumption of the ink in the calculated sub tank 7 is sent to the ink consumption counter 79 of a sub tank, and it acts so that it may count up (addition). And when the count-up value concerned reaches a predetermined numeric value, it is in the state which the amount of ink in the sub tank 7 reduced, therefore it acts so that valve-opening control of the ink supply bulb 26 may be carried out and ink may be supplied from a main tank to a sub tank.

[0067] Valve-closing control of the ink supply bulb 26 is carried out as it described above, when it was detected by the electrical output by the aforementioned hall devices 33a and 33b that the ink capacity in the sub tank 7 became a predetermined value (almost full state) by supply of this ink, and the ink consumption counter 79 of a sub tank is made as [reset / the enumerated data] simultaneously with this.

[0068] On the other hand, it is constituted so that the information on the ink consumption in a sub tank may be transmitted from the ink consumption counter 79 of the aforementioned sub tank to the residue counter 80 of a main tank. Moreover, the data about the ink residue of the main tank stored in the aforementioned record element 27 carried in the main tank with which it was loaded are beforehand set to the residue counter 80 of a main tank through the write-in read-out means 81.

[0069] And the enumerated data by the ink consumption counter 79 of a sub tank just before being reset is sent to the residue counter 80 of the aforementioned main tank, and it consists of enumerated datas which show the ink residue of a main tank so that the enumerated data by the ink consumption counter 79 of a sub tank may be subtracted. Thereby, the residue counter 80 of a main tank is subtracted according to consumption of ink, and the numeric data is written in the aforementioned record element 27 carried in the main tank through the write-in read-out means 81.

[0070] the control signal sent out from the ink consumption counter 79 of the aforementioned sub tank in order to carry out valve-opening control of the ink supply bulb 26 -- a time check -- it is constituted so that a means 82 may be supplied a time check -- a means 82 starts valve-opening operation, simultaneously a time check of the ink supply bulb 26 And it is constituted so that the output by the aforementioned hall devices 33a and 33b generated when it changes the sub tank 7 into a full state mostly may be undergone.

[0071] here -- the above -- a time check -- a means 82, although the time check was started in response to the control signal sent out in order to carry out valve-opening control of the ink supply bulb 26 and the predetermined time passed When the output by the aforementioned hall devices 33a and 33b generated when it changes the sub tank 7 into a full state mostly does not come, it is constituted so that the message which shows that a main tank is in ink and a state may be displayed on the display means 83.

[0072] Namely, in said recording device, pressurization air is supplied to the pressure interior of a room of a main tank. It is constituted so that ink may be supplied from each main tank to each sub tank with this pressurization air. Therefore, the time which it will be in a full state mostly from the supply start of ink to a sub tank It has become clear on a design, and also in the state where this time was exceeded greatly, when the supply of ink to a sub tank is inadequate, it can be presumed that a main tank is in ink and a state.

[0073] Thus, while displaying on the display means 83 the message which shows that a main tank is in ink and a state as described above when it is detected that a main tank is in ink and a state, it is controlled to stop printing operation of a recording device. The problem which even the ink in a sub tank changes into an empty state can be avoided by this, and it can be made to prevent effectively that air bubbles enter the ink supply way of a recording head.

[0074] Moreover, at this time, the ink in a main tank can be exhausted until it will be in an empty state mostly, and it can mitigate the burden of a running cost, processing of the remains ink in the ink cartridge discarded, etc.

[0075] By the way, when a certain obstacle occurs for the supply path and pressurization air supply path of the ink from a main tank, for example to a sub tank according to the ink and the detection means of a main tank by said composition, it may be recognized as a main tank being in ink and a state accidentally. The control routine shown in drawing 7 is constituted so that such a problem can be avoided. Based on the flow chart which shows this control routine below, the operation is explained with the control circuit shown in drawing 6 .

[0076] In order to detect the ink and the state of a main tank, as first shown in Step S11, operation of adding the amount of ink used for printing etc. to the ink consumption counter in a sub tank is performed. This sends the consumption of the ink in the sub tank calculated by the ink consumption operation means shown in drawing 6 to the ink consumption counter 79 of a sub tank, and is made as [make / add / the ink consumption]. And in Step S12, it is verified whether the ink consumption counter in a sub tank is beyond a predetermined value (A).

[0077] The enumerated data of the ink consumption counter 79 of the sub tank shown in drawing 6 does not verify whether it is over the predetermined value (A), and when this is judged to be (No) which has not exceeded the predetermined value (A), it will say that a margin is in the ink capacity in a sub tank. Therefore, a return is carried out and the routine of the aforementioned step S11 and Step S12 is repeated until it exceeds the aforementioned predetermined value (A).

[0078] And in the aforementioned step S12, when judged with the numeric value of the ink consumption counter 79 of a sub tank having exceeded the predetermined value (A), it moves to Step S13 and ink supply operation to a sub tank is started. This is made by carrying out valve-opening control of the aforementioned ink supply bulb 26. Then, verification of whether ink supply on a sub tank was completed in Step S14 is made. The output by hall devices 22a and 33b is used as this described above.

[0079] Verification of whether in parallel to verification by this step S14, the predetermined time passed from the time of ink supply operation to a sub tank being started in Step S18 is also started. the time check this was indicated to be to drawing 6 -- it is made by the means 82 And if judged with ink supply on a sub tank having been completed before progress of a predetermined time (Yes), the control which stops ink supply operation in Step S15 will be made. This is made by carrying out valve-closing control of the ink supply bulb 26 as it described above.

[0080] And operation of making the ink consumption counter 79 in a sub tank resetting in Step S16 is performed, and the operation which subtracts the above (A) from the ink residue counter 80 of an ink cartridge is made in Step S17 following this.

[0081] The amount of ink of one batch which supplied ink to the sub tank is subtracted by this, and the subtraction result (if it puts in another way ink residue of an ink cartridge) is set to the ink residue counter 80 of an ink cartridge.

[0082] When judged with ink supply on a sub tank not having been completed, but on the other hand the predetermined time having passed in Step S18 in (No) in the aforementioned step S14 moreover, it is presumed that the ink cartridge changed into the empty state. Then, operation of stopping supply operation of the ink to a sub tank in Step S19 is performed.

[0083] Then, in Step S20, operation of judging whether the ink residue counter 80 of a cartridge being below a predetermined value is made. If it puts in another way, here in spite of the state (state of No) where the ink residue counter 80 of an ink cartridge has not reached below a predetermined value, and the state where ink is fairly left behind in the cartridge It can consider that a certain trouble has occurred for a supply path or a pressurization air supply path of ink etc. when supply of the ink to a sub tank is not completed in a predetermined time, as described above, and is made as [carry / an error message / in this case / to the display means 83].

[0084] Moreover, when judged with the ink residue counter 80 of a cartridge having reached below the predetermined value in the aforementioned step S20 (Yes), it is made as [judge / with the ink cartridge having changed into the state rightly], and is made as / perform / the display which shows an ink end to the display means 83 in this case]. That is, the ink and the state of a main tank can be correctly recognized by having a judgment means by said step S20.

[0085] Read from the record element 27 which has arranged the information on the ink residue in an ink cartridge in some cases which constitute the main tank as an ink cartridge, the ink consumption of a sub tank is made to subtract from this information, and it is made to use as ink residue information on the ink cartridge concerned in the form of the operation explained above. However, the pilot switch 29 arranged in an ink cartridge as a means to grasp the ink residue information in an ink cartridge as shown, for example in drawing 2 and drawing 3 can be used.

[0086] In this case, in Step S20 shown in drawing 7 , the information on the ink residue of the cartridge by the aforementioned pilot switch 29 is used, and it is used as information which judges an error situation, ink, and a state.

[0087] Moreover, although it is constituted so that pressurization air may be introduced into the pressure room of an ink cartridge in the form of the operation explained above and ink may be supplied to a sub tank, this invention can be used besides the recording device of such a form. For example, in a recording device which draws in so that the inside of a sub tank may serve as negative pressure, and supplies ink, or the recording device which a water head difference is given [recording device] between an ink cartridge and a sub tank, and generates an ink style from an ink cartridge side to a sub tank, a physical detection means as shown in drawing 8 or drawing 10 can be used as an ink residue detection means of a cartridge.

[0088] First, drawing 8 fabricates the case of an ink cartridge 9 by the transparent resin, and shows the composition which has arranged the light source 86 and the optical sensing sensor 87 as faced across near the bottom section of this case. Since the incident light from the aforementioned light source 86 is intercepted when ink is held so much in the cartridge 9, as shown in drawing 8 (a), a sensor 87 cannot sense an incident light. Moreover, as shown in drawing 8 (b), when the ink in a cartridge 9 decreases in number rather than a predetermined value, a sensor 87 can sense the incident light from the light source 86 through the case fabricated by the transparent resin, and it is judged that there are few ink residues than a predetermined value.

[0089] Moreover, similarly drawing 9 fabricates the case of an ink cartridge 9 by the transparent resin, and is considered as the composition which formed the prism section 85 in the buttock section between the lower base section and side-attachment-wall section. That is, the incident angle from the light source 86 to the prism section 85 and the outgoing radiation angle from the prism section 85 to a sensor 87 are constituted so that it may become the angle of theta (=45 degree), respectively. And it is made as [detect / the ink residue in an ink cartridge / a difference of the critical angle of the total reflection determined with the rate of crookedness of the ink in a cartridge 9 and the resin which constitutes a case, and the critical angle of the total reflection determined with the rate of crookedness of air and the resin which constitutes a case].

[0090] Furthermore, drawing 10 is considered as the composition which the electrode terminals 90a and 90b of a couple laid underground toward the reservoir space of ink near the lower base side of the case of an ink cartridge 9, and it is constituted so that predetermined voltage may be impressed from the source 91 of a constant voltage to one electrode-terminal 90a. Moreover, the resistance element 92 is connected to electrode-terminal 90b of another side between reference potentials (ground), and the voltage detector 93 which detects the potential produced in this resistance element 92 is connected to electrode-terminal 90b of aforementioned another side.

[0091] By this composition, when the ink of the capacity beyond the grade which the ink in an ink cartridge makes flow through the electrode terminals 90a and 90b of the aforementioned couple is left behind in the ink cartridge, the voltage value more than predetermined is detected in the voltage detector 93. Moreover, when the ink residue in an ink cartridge is close to an end state, the voltage value in the aforementioned voltage detector 93 falls far. Therefore, by using this composition, it becomes possible to detect the ink residue in an ink cartridge.

[0092] The ink residue detection means of an ink cartridge shown in drawing 8 or drawing 10 explained above can also be replaced and used for the numeric value of the residue counter of the cartridge in Step S20 in said drawing 7 .

[0093]

[Effect of the Invention] Since it constituted [so that clearly] from the above explanation according to the ink-jet formula recording device which adopted the ink and the judgment method of a cartridge concerning this invention so that it might judge with an ink cartridge being in ink and a state when the amount of supply of the ink to a sub tank was inadequate even if the supply time of the ink to a sub tank had passed predetermined time since the ink cartridge, the ink and the state of an ink cartridge can be grasped correctly. And uneconomical employment of exchanging ink cartridges, where a lot of ink is left is avoidable by detecting the ink and the state of an ink cartridge with such the method of detection.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the plan having shown the whole ink-jet formula recording device composition which applied this invention.

[Drawing 2] It is the ** type view having shown the ink distribution system from a main tank to a recording head.

[Drawing 3] It is the cross section having shown the composition of an ink cartridge shown in drawing 2 .

[Drawing 4] The composition of some sub tanks is omitted and it is the perspective diagram of a **** state from the whole surface about this.

[Drawing 5] Similarly it is the perspective drawing of the whole surface to a **** state about a sub tank.

[Drawing 6] It is the block diagram having shown the composition of the control circuit carried in the ink-jet formula recording device shown in drawing 1 .

[Drawing 7] It is the flow chart which showed the routine of operation which detects the ink and the state of a cartridge which are made by the control circuit shown in drawing 6 .

[Drawing 8] It is the ** type view having shown the 1st example of the physical ink residue detection means which can be used in the routine of operation which detects the ink and the state which are shown in drawing 7 .

[Drawing 9] It is the ** type view having shown the 2nd example of an ink residue detection means similarly.

[Drawing 10] It is the ** type view having shown the 3rd example of an ink residue detection means similarly.

[Description of Notations]

1 [ ] Carriage

6 [ ] Recording Head

7 (7a, 7b, 7c, 7d) Sub tank
8 [ ] Cartridge Electrode Holder
9 (9a, 9b, 9c, 9d) Main tank (ink cartridge)
10 [ ] Flexible Tube (Ink Supply Route)
11 [ ] Capping Means
12 [ ] Wiping Means
15 [ ] Suction Pump
21 [ ] Air Booster Pump
22 [ ] Pressure Regulating Valve
23 [ ] Pressure Sensor
24 [ ] Ink Pack
24b [ ] an operation board
25 [ ] Pressure Room
26 [ ] Ink Supply Bulb
27 [ ] Record Element
29 [ ] Pilot Switch
31 [ ] Float -- Member
32 [ ] Permanent Magnet
33 (33a, 33b) Hall device
70 [ ] Printing Control Means
71 [ ] Head Driving Means
72 [ ] Flushing Control Means
73 [ ] Cleaning Control Means
74 [ ] Cleaning Instruction Detection Means
75 [ ] Pump Driving Means
77 [ ] Ink Consumption Operation Means
78 [ ] Coefficient Setting Means
79 [ ] Ink Consumption Counter of Sub Tank
80 [ ] Residue Counter of Main Tank
81 [ ] Write-in Read-out Means
82 [ ] Time Check -- Means
83 [ ] Display Means
85 [ ] Prism Section
86 [ ] Light Source
87 [ ] Optical Sensing Sensor
90a, 90b Electrode terminal

91 [ ] Source of Constant Voltage
93 [ ] Voltage Detector